

OLEOGELLAR VA GIDROGELLAR SINTEZ QILISH VA ULARNI IQ-SPEKTRINI ANIQLASH

Xusanova Mamlakat Furqatovna¹, Beknazarov Xasan Soyibnazarovich², Shirinov Shavkat Davlatovich³, Djalilov Abdulahat Turapovich⁴.

Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti

(katta ilmiy xodim PhD¹, t.f.d., dots², t.f.d., prof², k.f.d., prof., akademik³)

email: malika1991@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot ishida oleogellar va gidrogellar sintez qilingan. Akril kislota asosida olingan gidrogellarning turli xil massa nisbatlari hisoblab chiqilgan. Olingan oleogellarni Infra-qizil spektrilari tadqiq qilingan. BSK va oleogelning kuchlanish-deformatsiya egri chiziqlari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: gidrogellar, oleogellar, kauchuk, akril kislota, toluol, kroton aldegid, neft.

SYNTHESIS OF OLEOGELS AND HYDROGELS AND DETERMINATION OF THEIR IR SPECTRUM

Хусанова Мамлакат Фурқатовна¹, Ширинов Шавкат Давлатович² Бекназаров Хасан Сойибназарович³, Джалилов Абдулахат Турапович⁴.

Ташкентский научно-исследовательский институт химических технологий

(старший научный сотрудник PhD¹, д.т.н., доцент², д.т.н., доцент³, д.т.н.д.х.н., проф. Академик⁴)

email: malika1991@mail.ru

Аннотация: В данной исследовательской работе были синтезированы oleogели и гидрогели. Рассчитаны различные массовые соотношения гидрогеля на основе акриловой кислоты. Изучены инфракрасные спектры полученных oleogелей.

Ключевые слова : гидрогели, oleogели, каучук, акриловая кислота, толуол, кротоновый альдегид, нефть.

OBTAINING OLEOGELS BASED ON EPOXIURITANE AND STUDYING ITS PROPERTIES.

Khusanova Mamlakat Furqatovna¹, Shirinov Shavkat Davlatovich², Beknazarov KHasan Soyibnazarovich³, Jalilov Abdulahat Turopovich⁴.

Tashkent Research Institute of Chemical Technologies

(Junior Researcher¹, doctor of technical sciences Phd², doctor of technical sciences³,
doctor of chemical sciences, prof., Acad⁴.)

email: malika1991@mail.ru

Annotation: *In this research work, oleogels and hydrogels were synthesized. Different mass ratios of hydrogel based on acrylic acid were calculated. Infrared spectra of obtained oleogels were studied.*

Keywords: *hydrogels, oleogels, rubber, acrylic acid, toluene, croton aldehyde, petroleum.*

Kirish

Respublikamizda kimyo sanoatini modernizatsiya qilish bo'yicha ilmiy-texnik ishlar rivojlantirilmoqda, jumladan, import qilinayotgan mahsulotlar o'rnini bosuvchi mahalliy xomashyolar asosida yangi turdagi mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Ushbu yo'nalishda amalga oshirilayotgan me'yoriy tadbirlar asosida ma'lum natijalarga, ayniqsa polimer materiallar ishtirokida, oleogel va gidrogel mahsulotlarini, shuningdek, ko'p komponentli va funktsiyali oleogel va gidrogellarini yaratish bo'yicha ma'lum ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. [1]. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida «mutlaqo yangi turdagi mahsulotlar va texnologiyalarni ishlab chiqarishni o'zlashtirish, shu asosda tashqi va ichki bozorlarda raqobatbardosh mahalliy mahsulotlarni ishlab chiqarishni ta'minlash» ga qaratilgan muhim vazifalari belgilangan. Bu borada mahalliy xomashyolar asosida tarkibida gidrofil va girofob guruhlar saqllovchi oleogel hamda gidrogellar ishlab chiqarish uchun iqtisodiy jihatdan samarali va ekologik toza texnologiyalarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi [2].

vazifalarni amalga oshirishda ushbu tadqiqot natijalari muayyan darajada xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

Oleogel va gidrogellarni olish va sintezini rivojlantirish bo'yicha Enas M. Ahmed, Buchholz F.L, Brannon-Peppas L, Bhairavi Doshi, Mika Sillanpaa, Simo Kalliola, M. Fingas, S. Kemnetz, R.R. Lessard, G. Demarco, C. Teas, S. Kalligeros, F. Zankos, S. Stournas, R.D. Delaune, C.W. Lindau, A. Jugsujinda, E. Pelletier, P. Scharzberg, M. Toyoda, J. Fricke, S.S. Kistler, Xafizov N.R., G.A. Nicolaon, F. Schwertfeger, T.M. Tillotson, Djalilov A.T., Mahsumov A.G., Tillaev A.T., Turobjonov S.M. va boshqa olimlar ilmiy tadqiqot ishlari olib borishgan [3].

Ilmiy izlanishlari natijasida ushbu olimlar tomonidan oleogellar va gidrogellar olishning turli usullari, ularni olish jarayonlariga turli xil texnologik omillarning ta'siri, mahalliy xomashyolar va sanoat mahsulotlari asosida sintez qilish taklif qilingan, shuningdek, sintez qilingan birikmalarni polimer mahsulotlarga absorbentlar, superadsorbent materiallari olishga qaratilgan, shuningdek xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaligida neft mahsulotlarini yutuvchi materiallar hamda yuqori darajada bo'kuvchi gidrogellar sifatida ishlatishni tavsiya etilgan. [4].

Hozirda mahalliy xomashyolar va sanoat mahsulotlari asosida yangi, samarali va arzon oleogel va gidrogellarning turlarini kengaytirish maqsadida faol funktsional guruhlarni o'z ichiga olgan [5]birikmalar bilan modifikatsiyalash, ishlab chiqarishning samarali texnologiyalarini yaratish hamda amaliyotda qo'llash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda [6].

Tadqiqot metodologiyasi

Boshqa tadqiqotchilar shuningdek, gidrofob materiallarni olish uchun kimyoviy funktsional guruhlarni qo'shish orqali oleogellarni o'zgartirish haqida ma'lumot berishgan. Shu nuqtai nazardan, perftorfunktsional guruh mukammal xususiyatlarga ega ekanligi aniqlangan va organik moddalarni organik va suv aralashmalaridan ajratish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan kuchli gidrofob material ishlab chiqarish uchun oleogellar tarkibiga kiritilgan. Toluol va boshqalar turli xil organik erituvchilar uchun CF_3 modifikatsiyalangan kremniyli oleollarining absorpsion qobiliyati sinovdan o'tgan barcha erituvchilar uchun gramm/gramm

asosida taqqoslanadigan donador faollashtirilgan ko'mir (GAC) sig'imidan oshib ketganligini ko'rsatgan [7].

Tahlillar va natijalar

Butadien-stirol kauchuk bilan malein angidrid asosida oleogellarning sintezi Sintez qilish uchun “Ravon tarakkiyot orzusi” MChJdan SKS-30-ARKM-15 markali butadien-stirol kauchuk (BSK) olindi. Malein angidridi “Astra kimyo” MChJ korxonasidan “analitik daraja” malakasi bilan olindi. Krotonaldegid “Navoiyazot” AJdan olindi, u atsetaldegid sintezida ikkilamchi mahsulot sifatida olinadi. Barcha reaktivlar qabul qilinganidek ishlatilgan.

Kauchuklarning o'zaro ta'sirlashish reaksiyasini amalga oshirish uchun avvalo ularni tanlangan kauchuk erituvchida eritib, elastik holatdan suyuq eritma holatiga o'tkazildi. Butadien-stirol kauchugini eritish uchun quyidagi erituvchilar ishlatilgan: toluol, benzin, ksilen va uglerod tetraxlorid .

85 ml toluolga 15 g BSK qo'shildi. Erituvchi bilan BSK toluolda och sariq 7,9 % eritma hosil bo'lguncha xona haroratida qoldirildi. Toluolda BSK asosidagi oleogelni olish reaksiya jarayonini o'tkazish uchun unga o'zaro bog'lanish uchun toluoldagi malein angidrid eritmasi bilan inisiator ta'sir ettirildi.

1-jadvalda sintez qilinadigan oleogelning reseptura tarkibi keltirilgan. Quyidagi resepturada sintez qilingan oleogellarning optimal sharoitlari keltirilgandir.

1-jadval

Sintez qilinadigan oleogelning reseptura tarkibi

Reagentlar	Quruq vazni, g			
	SKI	BSK	TK	SKN
SKI	100			
MA	3			
BSK		100		
KA		2		
SKN				100
GA				3
TK			100	
N,N-metilenbisakrilamid			2	

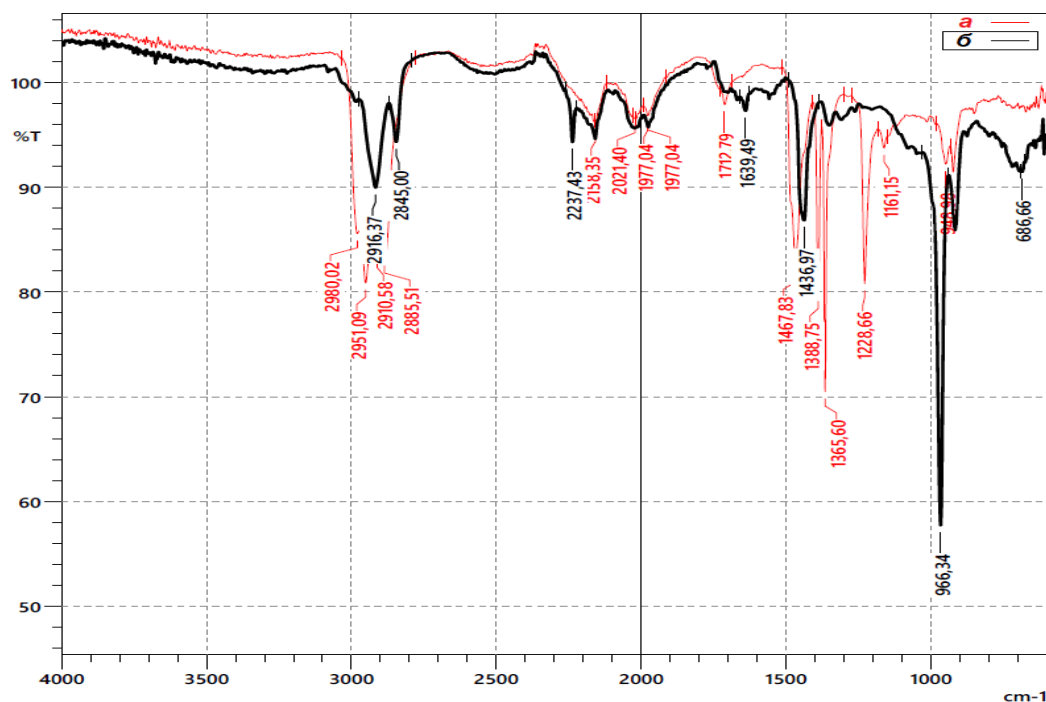
AK-KA-MBA asosidagi gidrogelning sintezi

Gidrogelning sintezi o‘zaro choklovchi vosita sifatida MBA dan foydalangan holda AK va KA ning erkin radikal sopolimerlanish reaksiyasi orqali amalga oshirildi. Inisiator sifatida $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ va $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dan foydalanildi. Bu oksidlovchi-qaytaruvchi inisiatorlari xona haroratida radikallar hosil qilish orqali polimerizatsiyani boshlaydigan inisirlash tizimi sifatida ishlatilgan. AA-KA-MBA gidrogellarining namunalari AK neytrallanish darajasini o'zgartirish orqali sintez qilindi. Sintezlangan gidrogel namunalari sifatida belgilangan gidrogellarni tayyorlash jarayonida dastlabki aralashmadagi AK, KA va MBA miqdori doimiy bo'lib turdi va AK monomerining neytrallanish darajasi 10-100% oralig'ida o'zgarib turdi. Masalan, $1,03 \times 10^{-2}$ mol AA, $3,65 \times 10^{-3}$ mol KA va $2,64 \times 10^{-4}$ mol MBA probirkaga solingan va mikserda aralashtirib namuna tayyorlagan. $4,21 \times 10^{-5}$ mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ va $3,36 \times 10^{-5}$ mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 1,6 ml 1,94 M NaOH eritmasida eritilgach, bu aralashma monomerlar aralashmasi bilan birlashtirildi. Bunday holda, AK monomeri 1,94 M NaOH eritmasi bilan 85 mol.% gacha neytrallashtirildi va bir vaqtning o'zida polimerizatsiya reaksiyasi boshlandi. Nihoyat, kolbadagi hosil bo'lgan aralashma darhol mikserga olinib aralashtirildi. AK ni neytrallash uchun ishlatiladigan NaOH miqdori bundan mustasno, boshqa nisbatdagi namunalarni tayyorlashda ham xuddi shunday tartib qo'llanildi.

Metod va materiallar

1a-b-rasm. MA bilan BSC asosidagi BSC (a) va oleogel (b) ning IQ spektrlari.

1a-rasm



3.1-a-rasmda BSK kauchukining IQ spektrlari va namunalarning BSK va malein angidridi asosida olingan oleogel keltirilgan. BSK ning IQ spektrlarida 2980 va 2951 cm^{-1} sohasida benzolning $-\text{CH}-$ guruhlarini va $-\text{CH}-$ yassi deformatsion yutilish sohasining xarakterli cho'qqisiga mos keladigan cho'qqilar paydo bo'ladi hamda BSK tuzilishini ifodalaydi (3.1a-rasm). Oleogelni kauchuk bilan solishtirganda (3.1b-rasm), 966 cm^{-1} sohadagi mintaqada kuchli tor cho'qqilar shaklida malein halqa $-\text{CO}-\text{O}-$ uchun xarakterli cho'qqi paydo bo'ladi, bu esa 1639 cm^{-1} dan pastroq qiymatga ega bo'lgan angidrid guruhlarining kuchliroq karbonil guruhining paydo bo'lishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, sintez qilingan oleogelida 1717 cm^{-1} da xarakterli cho'qqi yo'qolganligini ko'rish mumkin, bu kauchuk va malein angidridning to'yinmagan bog'lari o'zaro bog'lanish reaksiyasi orqali muvaffaqiyatli o'zaro bog'langanligini ko'rsatadi, natijada BSK va MA ning o'zaro bog'langan sopolimerlari paydo bo'lishini anglatadi.

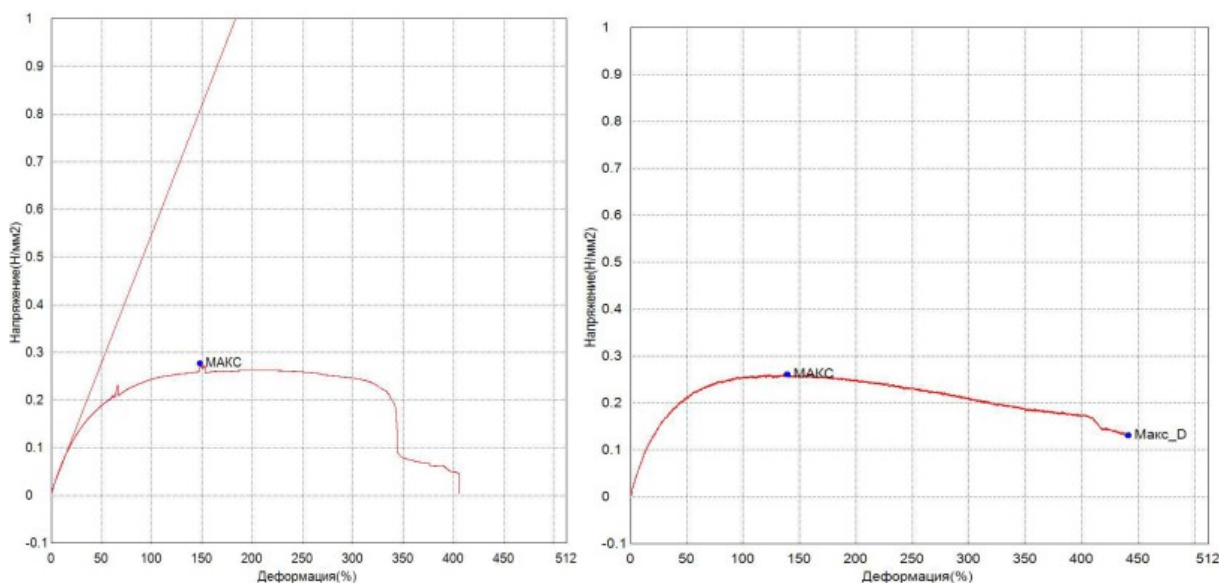
3.1-b-rasmda malein angidrid halqalarini o'z ichiga olgan oleogellar malein angidrid guruhlarini C-O-C bog'lanishlarining egilish tebranishlariga mos keladigan 920 cm^{-1} sohada xarakterli cho'qqini ko'rsatdi, ammo oleogellar bu cho'qqining intensivligining pasayishini ko'rsatdi. BSK da MA ning past konsentratsiyasi, bu yangi hosil bo'lgan kovalent bog'lanishlar haqida dalolat beradi. Shu bilan birga, 966

sm⁻¹ gacha bo'lgan cho'qqining intensivligi dastlabki BSK bilan solishtirganda oleogelda oshganligini ko'rish mumkin, bu BSK ning MA bilan to'yinmagan bog'lanishining reaksiyalari natijasida paydo bo'lgan kovalent o'zaro ta'sirlarning kuchayishini ko'rsatadi .

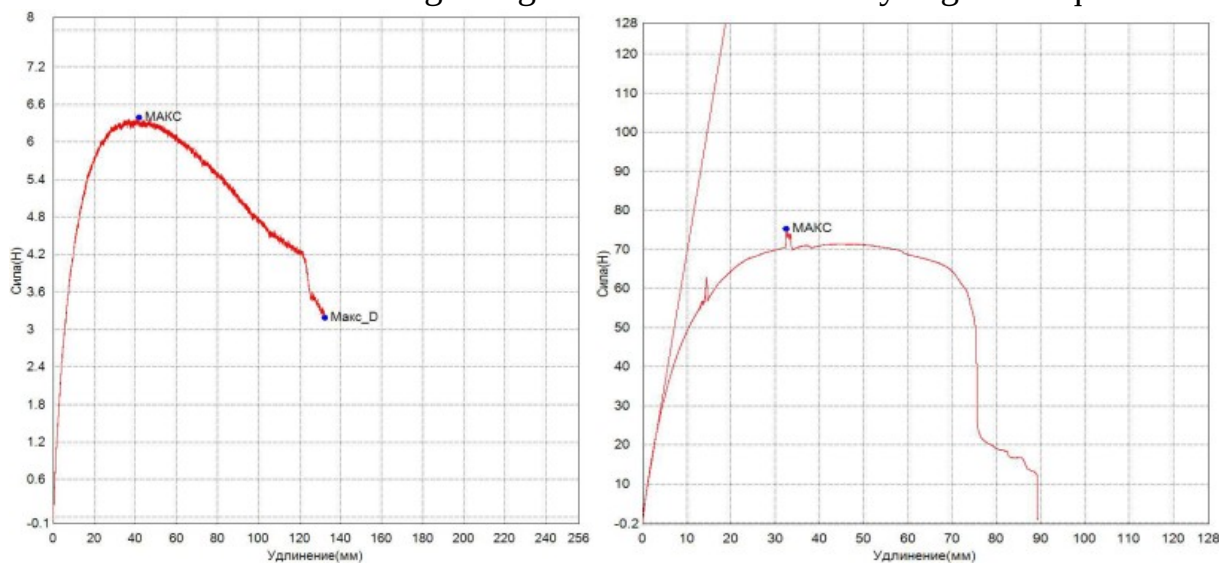
2a-rasm. BSK va oleogelning kuchlanish-deformatsiya egri chiziqlari.

Oddiy kuchlanish-deformatsiya egri chiziqlari, shuningdek, oleogellarning elastik moduli, oquvchanlik kuchi va siqilishga mustahkamligi 2b-rasmda keltirilgan. 2a-b-rasmda BSKda kuzatilgan uzilish taxminan 150% deformatsiyada sodir bo'lganligi ko'rsatilgan, bu elastik strukturadan iborat ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, BSKni MA bilan o'zaro choklash natijasida hosil bo'lgan oleogelning klassik chiziqli kuchlanish-deformatsiya platosini ham ko'rish mumkin (3.2b-rasm), bu esa oleogellarning past kuchlanishlarda elastik xatti-harakatlarini va undan keyin hosil bolgan segmentlarini ko'rsatishini ko'rish mumkin. Choklangan oleogellar chiziqli tortilganda yuqori egilishga ega bo'lib, past siqilishli kuchlanishlarda yanada elastik xarakterga ega bolishini ko'rsatdi .

Ushbu egri chiziqlar taxminan 140% deformatsiyada tekislanadi, ehtimol oleogellarning ichki tuzilishidagi bir hil bo'lmagan havo bo'shliqlari va bo'shliqlar tufayli bo'lishi ham mumkin.



2a-rasm. BSK va oleogelning kuchlanish-deformatsiya egri chiziqlari.



2b-rasm. BSK va oleogelning mustahkamlik xususiyatlari.

BSK elastikligining eng yuqori moduli 3,42 MPa, oquvchanlik quvvati 0,2789 MPa va siqilgandagi kuchlanish oralig'i 0,3275 MPa edi. Elastiklik moduli asosan polimer molekulalarining polimer zanjirlari orasidagi molekulyar choklanishlar va o'zaro ta'sirlarning natijasidir. MA bilan o'zaro bog'langandan so'ng, kovalent o'zaro ta'sirlarning kuchayishi tufayli oleogellarning yuqori elastik moduliga ega bo'ldi. Shu bilan birga, MA bilan BSK asosida sintez qilingan oleogelda elastik modulning (2,40 MPa), oquvchanlikning (0,2168 MPa) va bosimning (0,2645 MPa) pasayishini ko'rsatdi. Bu bizning reologiyamiz natijalariga mos keladi, bu o'zaro bog'liqlik reaksiyasidan yuqori darajadagi o'zaro bog'lanish kuchsizroq tarmoqni ko'proq moslashuvchanlikka olib keladi va bu mexanik xususiyatlarning zaiflashishini ko'rsatadi.

Xulosa

Kauchuklar va malein anhidridlar asosida choklash natijasida oleogellar sintez qilindi, ularning tarkibi va tuzilishi va IQ-fizik-kimyoviy usullar yordamida o'rganilib, oleogellar mos ravishda 97, 94, 92 va 95 g/g CHCl_3 , toluol, aseton va geksanni yutishi aniqlandi. Sintez qilingan oleogellarning tarkibi va tuzilishini aniqlashda BSK va oleogelning mustahkamlik xususiyatlari kuchlanish-deformatsiya egri chiziqlari, elastikligining eng yuqori moduli, oquvchanlik quvvati, siqilgandagi kuchlanish oralig'i o'rganildi. Elastiklik moduli asosan polimer molekulalarining polimer zanjirlari orasidagi molekulyar choklanishlar va o'zaro ta'sirlarning

natijasidir. MA(malein anhidrid) bilan o'zaro bog'langandan so'ng, kovalent o'zaro ta'sirlarning kuchayishi tufayli oleogellarning yuqori elastik moduliga ega bo'ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Хусанова М.Ф., Ширинов Ш.Д., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Олеогелларни бўкувчанлик даражасини ошириш // Международная конференция «Инновационное развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» Тошкент. 2020. С.347.
2. Хусанова М.Ф., Тиллаев А.Т., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Олеогеллар синтези ва уларни нефть чиқиндиларини тозалашда қўллаш // Наманган давлат Университети илмий ахборотномаси. 2021. № 2 69-73 б.
3. Хусанова М.Ф., Ширинов Ш.Д., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Табиий ва синтетик каучуклар асосидаги янги таркибли олеогелларнинг синтези ва физик кимёвий хоссларининг таҳлили // Комозитцион Материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. 2020. № 3. 98-101 б.
4. Хусанова М.Ф., Тиллаев А.Т. Янги таркибли олеогел синтез қилиш ва унинг таҳлилини ўрганиш // «Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар мавзусидаги республика 18-қўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари» Тошкент. 2020. 29-б.
5. Хусанова М.Ф., Джалилов А.Т. Олеогеллар синтези ва уларни ик-спектри таҳлили // Тошкент кимё-технология институти «Кимё-технология фанларининг долзарб муаммолари» Тошкент. 2021. 45-б.
6. Хусанова М.Ф., Ширинов Ш.Д., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Олеогел синтезида қўлланилувчи ски каучугининг инфрақизил спектрини ўрганиш // O'zbekiston respublikasi fanlar akademiyasi umumiy va noorganik kimyo instituti «Kimyo va kimyoviy texnologiya yo'nalishidagi dolzarb muammolar» respublika miqyosidagi yosh olimlar uchun tashkil etilayotgan onlayn ilmiy va ilmiy-amaliy anjuman. Тошкент-2021 йил. 151-бет
7. Chen J, Zhao Y. Relation between water absorbency and reaction conditions in aqueous solution polymerization of polyacrylate superabsorbent polymers. J Appl Polym Sci 2000;75:808–14.
8. Kiatkamjornwong Suda. Superabsorbent polymers and superabsorbent polymer composites. Science Asia 2007;33(Suppl):1.39–43.
9. Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Исследование кинетики набухания синтезированных гидрогелей на основе гидролизованного полиакрилонитрила // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2018. № 3 (45). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/5601>
10. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Холназаров Б.А., Ширинов Ш.Д. Исследование нового гидрогеля, синтезированного на основе крахмала, акриламида и бентонита // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2019. № 4 (61). URL:

